Bedienungsanleitung
Handmeßgerät
GMH 3691 GL

für gasförmigen Sauerstoff und Temperatur

mit Alarmfunktion, Luftdruckeingabe und 1- bzw. 2-Punkt-Kalibration

ab Version 1.3

CE

Betriebs- und Wartungshinweise:

a) Batteriewechsel:
Wird ⚠ und in der unteren Anzeige ´bAt´ angezeigt, so ist die Batterie verbraucht und muß erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.
Wird in der oberen Anzeige ´bAt´ angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht.
Hinweis: Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.

b) Gerät und Meßsonde müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Steckerbuchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.
Es dürfen nur für das GMH zulässige Meßsonden verwendet werden. Bei Verwendung ungeeigneter Meßsonden kann es zur Zerstörung von Meßgerät und/oder Meßsonden kommen!

c) Beim Anstecken der Elektrode kann es vorkommen, daß der Stecker nicht einwandfrei in der Gerätebuchse einrastet. In einem solchen Fall ist der Stecker beim Anstecken nicht an der Steckhülse, sondern am Knickschutz zu halten.
Stecker nicht verkantet anstecken. Bei richtig angesetztem Stecker kann dieser ohne größeren Kraftaufwand eingesteckt werden.
Beim Abstecken der Elekrode ist nicht am Kabel zu ziehen, sondern immer an der Steckerhülse.

d) Netzgerätebetrieb:
Beachten Sie beim Anschluß eines Netzgerätes die für das Gerät zulässige Betriebsspannung 10,5 bis 12 V DC.
Keine Überspannungen anlegen!!. Einfache 12V-Netzgeräte können zu hohe Leerlaufspannung haben. Es sind daher Netzgeräte mit geregelter Spannung zu verwenden. Das Netzgerät GNG10/3000 gewährleistet eine einwandfreie Funktion. Vor dem Verbinden des Steckernetzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, daß die am Steckernetzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

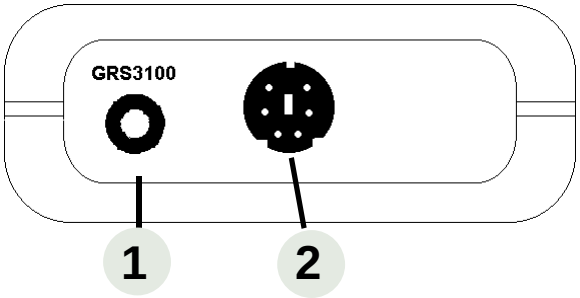
Sicherheitshinweise:

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meßgeräte gebaut und geprüft worden.
Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur dann gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

1. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
2. Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muß die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer erneuten Inbetriebnahme abgewartet werden.
3. Konzipieren Sie die Beschaltung besonders sorgfältig beim Anschluß an andere Geräte (z.B. über serielle Schnittstelle). Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.
Warnung: Bei Betrieb mit einem defekten Netzgerät (z.B. Kurzschluß von Netzspannung zur Ausgangsspannung) können am Gerät (z.B. Fühlerbuchse, serielle Schnittstelle) lebensgefährliche Spannungen auftreten!
4. Wenn anzunehmen ist, daß das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern.
Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es zum Beispiel:
   - sichtbare Schäden aufweist.
   - nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
   - längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

   In Zweifelsfällen sollte das Gerät grundsätzlich an den Hersteller zur Reparatur bzw. Wartung eingeschickt werden.
5. **Das Gerät ist nicht für die Überwachung lebenserhaltender Systeme konstruiert. Bei Einsatz zur Überwachung von solchen Systemen wird keinerlei Haftung für Schäden durch den Hersteller übernommen.**

Anschlüsse

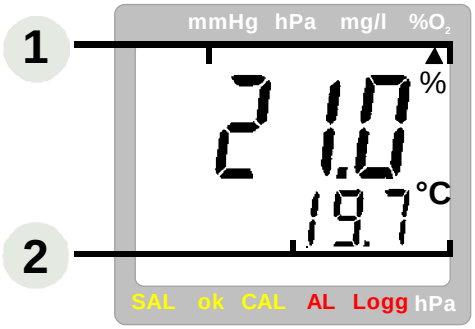


1 **Schnittstelle**: Anschluß für galv. getrennten Schnittstellenadapter (Zubehör: GRS 3100 oder GRS3105)

2 **Anschluß für Sauerstoffsensor mit integriertem Temperaturfühler**

Die **Netzbuchse** befindet sich auf der linken Seite des Meßgerätes.

Anzeigeelemente



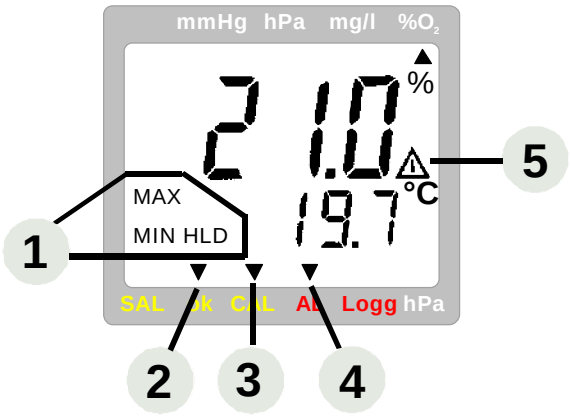
1 **Hauptanzeige**

angezeigter Meßwert:
- **Sauerstoffkonzentration in %** (%O_2)
- **Sauerstoffpartialdruck** (hPa)

2 **Nebenanzeige**

angezeigter Meßwert:
- **Temperatur des Sensors** (°C oder °F)

Sonderanzeige-Elemente:



1 **Min/Max/Hold**: zeigt an, ob sich Min, Max oder Hold-Wert in der Haupt- bzw. Nebenanzeige befindet**.**

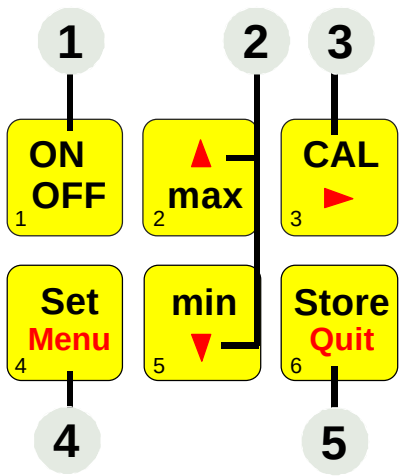
2 **ok-Pfeil:** Signalisiert, daß Sauerstoffmeßwert und Temperaturwert stabil sind

3 **CAL-Pfeil:** Signalisiert, daß gerade eine automatische Sauerstoffkalibration stattfindet

4 **Alarm-Pfeil:** Signalisiert blinkend einen vorliegenden Alarm

5 **Warndreieck:** Signalisiert schwache Batterie

Bedienelemente



1 **Ein-/Ausschalter**

2 **min/max bei Messung:**
kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen Meßwertes
1 sek drücken: Löschen des jeweiligen Min- bzw. Max-Wertes
auf/ab bei Konfiguration:
Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

3 **CAL**:
kurz drücken: Die Elektrodenbewertung wird angezeigt
2 sek drücken: Die Sauerstoffkalibration wird gestartet

4 **Set/Menu**:
kurz drücken (Set): Wechsel zwischen Sauerstoffkonzentration[%] und Sauerstoffpartialdruck [hPa].
2 sek drücken (Menu): Aufruf der Konfiguration

5 **Store/Quit**:
Messung: Halten des aktuellen Meßwertes ('HLD' in Display)
Menu: Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung

Konfigurieren des Gerätes

Zum Konfigurieren des Gerätes 2 Sekunden lang die Taste "Menü" (Taste 4) gedrückt halten, dadurch wird die Konfiguration aufgerufen. Zum nächsten einstellbaren Werte wird danach wiederum mit der Taste "Menü" (Taste 4) gewechselt.
Die Einstellung der einzelnen Werte erfolgt mit den Tasten "▲" (Taste 2) bzw. "▼" (Taste 5). Mit der Taste "Store" (Taste 6) wird die Konfiguration verlassen und die Änderungen werden gespeichert.

'Pressure Abs.': Eingabe des absoluten Luftdrucks

500 .. 2000 hPa abs. Die berechneten Sauerstoffwerte werden auf den eingestellten abs. Luftdruck bezogen.

'Offset': Nullpunktverschiebung der Temperaturmessung

-3.0°C .. 3.0°C bzw. -5.4°F .. 5.4°F: Der Nullpunkt der Messung wird um den eingestellten Wert verschoben, damit können sowohl Sensorabweichungen als auch Meßgeräteabweichungen ausgeglichen werden.

off: Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0.0°)

'AL.': Alarmfunktion

off: Alarmfunktion ausgeschaltet

no.So: Alarmfunktion aktiv, vorhandener Alarm wird als Pfeil 'AL' angezeigt

on: Alarmfunktion aktiv, vorhandener Alarm wird als Pfeil 'AL' angezeigt, zusätzlich wird alle 2s ein kurzer Alarmton ausgegeben

'AL.Lo': untere Alarmgrenze (Eingabe nur bei aktivierten Alarm)

0.0 .. 100.0%: Eingabe der unteren Alarmgrenze.
Es können nur Werte eingestellt werden, die kleiner oder gleich der oberen Alarmgrenze (s. u.) sind.

'AL.Hi': obere Alarmgrenze (Eingabe nur bei aktivierten Alarm)

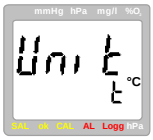
0.0 .. 100.0%: Eingabe der oberen Alarmgrenze.
Es können nur Werte eingestellt werden, die größer oder gleich der unteren Alarmgrenze (s. o.) sind.

'CAL': Auswahl der Kalibration

Air: einfache 1-Punkt Kalibration an Luft (=20,95%)

2-Pt: 2-Punkt Kalibration: ein Punkt = Luft, zweiter Punkt frei wählbar

'Unit t': Auswahl der Temperatureinheit °C /°F



°C: Alle Temperaturangaben in Grad Celsius

°F: Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit

'Power.off': Auswahl der Abschaltverzögerung

1 .. 120: Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die serielle Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab.

off: autom. Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb, z.B. bei Netzadapterbetrieb)

'Adresse': Auswahl der Basisadresse

01, 11, 21, ..., 91: Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation.
Kanal 1 wird über diese Adresse angesprochen, Kanal 2, 3, und 4 haben die entsprechend folgenden Adressen.
(Beispiel: Basisadresse 21 - Kanal 1 = 21, Kanal 2 = 22, Kanal 3 = 23, ...)

Mit Hilfe des Schnittstellenwandlers GRS3105 können mehrere Geräte gleichzeitig über eine Schnittstelle abgefragt werden. Hierzu ist Voraussetzung, daß alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen. Werden also mehrere Geräte zusammen über eine Schnittstelle angeschlossen, so sind die Basisadressen entsprechend zu konfigurieren.

Hinweise zu den Sonderfunktionen

Eingabe des absoluten Luftdrucks ('P.Abs')

Um mögl. genaue Meßergebnisse zu erreichen, muß der korrekte Luftdruck vor jeder Kalibration bzw. Messung überprüft und gegebenenfalls über die Konfiguration angepaßt werden. Ausschlaggebend ist der Druck an der Sensoröffnung. Beachten Sie hierbei auch die Tatsache, daß durch Anströmungen der tatsächlichen Druck an der Sensoröffnung verändert wird!

Nullpunktverschiebung ('Offset') Temperatur

Für die Temperaturmessung kann eine Nullpunktverschiebung vorgenommen werden:

angezeigte Temperatur = gemessene Temperatur - Offset

Werkseinstellung: 'off' = 0.0°, d.h. es wird keine Verschiebung vorgenommen. Die Nullpunktverschiebung wird vor allem zum Abgleich von Sensorabweichungen verwendet. Ein vorhandener Offset wird beim Einschalten des Gerätes kurz angezeigt.

Alarmfunktion

Ist die Alarmfunktion aktiviert (siehe Konfiguration des Gerätes), wird in folgenden Fällen Alarm gegeben:

- der Meßwert ist kleiner oder gleich der unteren Alarmgrenze 'AL.Lo'
- der Meßwert ist größer oder gleich der oberen Alarmgrenze 'AL.Hi'
- es ist keine Elektrode angeschlossen oder ein Fehler im Sensor vorhanden
- die Meßbereichsgrenzen werden über- bzw. unterschritten
- die Batteriespannung ist zu niedrig oder es liegt ein Fehler im Gerät ('Err.7') vor

Die Alarmfunktion wird auch durch die Schnittstelle unterstützt und kann durch einen Computer überwacht werden.

Hinweise zur Sauerstoffmessung

Das GMH 3691 dient zur Ermittlung des Sauerstoffpartialdruckes bzw. des prozentualen Sauerstoffanteils in Gasen. Beachten Sie bei der Vermessung von Gasen unbedingt folgendes:

- Die Kalibration und die Messung sind druckabhängig!

Kontrollieren Sie deshalb vor der Kalibration und bei der Messung den aktuellen abs. Luftdruck (siehe oben).

- Die Sensortemperatur muß gleich Gastemperatur sein!

Temperaturunterschiede können das Meßergebnis erheblich verfälschen! Beachten Sie auch, daß es je nach Umgebung bis zu mehreren Stunden dauern kann, bis sich beide Temperaturen angeglichen haben. Eine entsprechende Umwälzung des Gases oder Anströmung des Sensors beschleunigt die Anpassung erheblich.

Verwendung der beiden Sensoren GGO 369 und GOO 369

GGO 369 (geschlossene Sensorausführung)

Für Messungen an der Atmosphäre und in Systemen ohne Über- und Unterdruck ist der Sensor GGO 369 ausreichend. Außerdem kann der GGO luftdicht in Systeme mit bekannten Über/Unterdruck eingeschraubt werden (0.5...2bar abs.). Der Druck muß mit “P.AbS” (siehe ‚Konfigurieren des Gerätes‘) eingestellt werden. Alle Messungen sind dadurch auf den entsprechenden Druck kompensiert und damit treten keine zusätzlichen Meßfehler auf.

GOO 369 (offene Sensorausführung)

Der Sensor besitzt Bohrungen im hinteren Teil des Gehäuses und durch die spezielle Sensorkonstruktion ‚umströmt‘ das Meßgas den Sensor, ohne daß sich bei einer Begasung bzw. leichter Anströmung ein Druck aufbauen kann, der das Meßergebnis verfälschen könnte. Dadurch wird auch die Temperaturkompensation des Sensors optimiert. Mit “P.AbS” (siehe ‚Konfigurieren des Gerätes‘) wird der atmosphärische Luftdruck eingestellt. Insbesondere beim Vermessen von Gasen aus Druckflaschen, wo durch die Expansion des Gases nach dem Austritt aus der Flasche die Temperatur sinkt, können durch Verwendung dieses Typs temperatur- und druckbedingte Meßfehler minimiert werden. Die Anströmung sollte allerdings nicht zu stark eingestellt werden, besonders wenn der Sensor mit einem Schlauch direkt an die Flasche angeschlossen wird.

Kalibration des Sauerstoffsensors

Aufgrund der Alterung des Sensors muß der Sauerstoffsensor regelmäßig kalibriert werden. Dafür stehen im Gerät zwei einfach zu bedienende Kalibrationsfunktionen zur Verfügung. Empfohlen wird eine Kalibration mindestens alle 7 Tage oder, um höchste Meßgenauigkeit zu erreichen, unmittelbar vor der Messung. Kontrollieren Sie vor einer Kalibration den Luftdruck, um möglichst genaue Kalibrationsergebnisse zu erhalten!

Durchführung der 1-Punkt-Kalibration ('CAL Air')

Die Elektrode wird automatisch auf den atmosphärischen Sauerstoffgehalt der Luft (20.95%) abgeglichen. Halten Sie die Elektrode einfach in Luft (in Räumen auf gute Durchlüftung achten!).

Start der Kalibration: CAL-Taste 2 sek lang gedrückt halten.
In der Anzeige erscheint 'CAL', und sobald die Meßwerte für Sauerstoff und Temperatur konstant sind, wird automatisch die Kalibration beendet. Anschließend wird kurz der Elektrodenzustand (Bewertung in 10%-Schritten) angezeigt.

Durchführung der 2-Punkt-Kalibration ('CAL 2-Pt')

Die Elektrode wird automatisch auf den atmosphärischen Sauerstoffgehalt der Luft (20.95%) und einen zusätzlichen frei wählbaren Sauerstoffwert abgeglichen.

1. Start der Kalibration: CAL-Taste 2 sek lang gedrückt halten.

2. Auswahl des ersten Kalibrationspunktes: Wechsel zwischen frei wählbarem Wert (Anzeige '----') und Luft ('Air') mit Taste CAL.

3. Kalibrationspunkt 1

Legen Sie das gewünschte Gas an und warten Sie, bis sich die Temperaturen Sensor/Gas angeglichen haben.

- bei frei wählbarem Wert: Eingabe des Wertes mit max bzw. min (zulässige Eingabe: 0.0..10.0%; 30.0..100.0%)
- bei 'Air': Kalibrationswert = 20.95%

Solange Anzeige blinkt, ist Sensorsignal noch nicht stabil, danach kann der Wert mit Store Quit übernommen werden.

4. Kalibrationspunkt 2

gleiche Vorgehensweise wie bei Kalibrationspunkt 1

Anschließend wird kurz der Elektrodenzustand (Bewertung in 10%-Schritten) angezeigt.

Treten während des Kalibrationsvorganges **Fehlermeldungen** auf, so beachten Sie die Hinweise am Ende dieser Anleitung! Ist eine Kalibrierung auch nach längerer Zeit nicht durchführbar, so ist zumindest einer der Meßwerte (Sauerstoffkonzentration, Temperatur) nicht stabil. Überprüfen Sie Ihren Meßaufbau!

Die serielle Schnittstelle

Mit Hilfe der seriellen Schnittstelle und einem passenden galvanisch getrennten Schnittstellenadapter (GRS3100 oder GRS3105) können sämtliche Meß- und Einstellungsdaten des Gerätes gelesen und zum Teil verändert werden. Um Fehlübertragungen zu vermeiden, ist die Übertragung durch aufwendige Sicherheitsmechanismen geschützt.

Zum Datenverkehr stehen folgende **Standard-Softwarepakete** zur Verfügung:

- **EBS9M** 9-Kanal-Software zum Anzeigen aller Meßwerte (Kanal 1..4)
- **EASYCONTROL**: Universal Mehrkanal-Software (EASYBUS-, RS485-, bzw. GMH3000- Betrieb möglich) zur Echtzeitaufzeichnung und -Darstellung von Meßdaten im ACCESS®-Datenbankformat

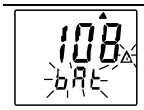
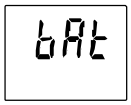
Zur Entwicklung Ihrer eigenen Software steht ein **GMH3000-Entwicklerpaket** zu Verfügung, dieses enthält:

- eine universell verwendbare Windows- Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für:
  Windows 3.1™, Windows 3.11 for Workgroups™, Windows 95™, Windows 98™, Windows NT™
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

Unterstützte Schnittstellenfunktionen

Sauerstoff-konzentration	Sauerstoff-partialdruck	Temperatur	abs.Luftdruck		
Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3	Kanal 4	DLL-Code	Name/Funktion
x	x	x	x	0	Istwert lesen
			x	1	Istwert setzen
x	x	x	x	3	Systemstatus lesen
x	x	x	x	6	Minwert lesen
x	x	x	x	7	Maxwert lesen
x				12	ID-Nr lesen
x				22	Min. Alarmgrenze lesen
x				23	Max. Alarmgrenze lesen
x				32	Konfigurationsflags lesen
x				102	Min. Alarmgrenze setzen
x				103	Max. Alarmgrenze setzen
x				160	Konfigurationsflags setzen
x				174	Minwert löschen
x				175	Maxwert löschen
x	x	x	x	176	Meßbereich Min lesen
x	x	x	x	177	Meßbereich Max lesen
x	x	x	x	178	Meßbereich Einheit lesen
x	x	x	x	179	Meßbereich Dezimalpunkt lesen
x	x	x	x	180	Meßbereich Meßart lesen
		x		194	Anzeige Einheit setzen
x	x	x	x	199	Anzeige Meßart lesen
x	x	x	x	200	Anzeige Min lesen
x	x	x	x	201	Anzeige Max lesen
x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	x	x	x	204	Anzeige Dezimalpunkt lesen
x				208	Kanalzahl lesen
x				210	Elektrodenzustand lesen
		x		216	OffsetKorrektur lesen
		x		217	OffsetKorrektur setzen
x				222	Abschaltverzögerung lesen
x				223	Abschaltverzögerung setzen
x				240	Gerät rücksetzen
x				254	Programmkennung lesen

Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
SEnS Erro	kein Sensor vorhanden bzw. Fehler im Sensor	Sensor anstecken Sensor defekt -> zur Reparatur einschicken
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	neue Batterie einsetzen
	Batteriespannung schwach Bei Netzbetrieb: falsche Spannung	neue Batterie einsetzen Netzteil austauschen, falls weiterhin Fehler: Gerät defekt
Keine Anzeige bzw. **wirre Zeichen**	Batteriespannung zu schwach Bei Netzbetrieb: Netzteil defekt oder falsche Spannung/Polung Systemfehler -Gerät ist defekt	neue Batterie einsetzen Netzteil überprüfen/austauschen Abklemmen der Batterie bzw. des Netzteils, kurz warten, anstecken zur Reparatur einschicken
Err.1	Meßbereich überschritten Sensor/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Meßwert ist zu hoch -> austauschen
Err.2	Meßbereich unterschritten Sensor/Kabel defekt	Überprüfen: können Werte außerhalb der spezifizierten Meßbereiche auftreten? -> Meßwert ist zu niedrig -> austauschen
Err.7	Fehler im Gerät	erneut einschalten: wenn Fehler bestehen bleibt, ist das Gerät defekt, -> zur Reparatur einschicken
Err.9	Sensor nicht vorhanden bzw. Fehler im Sensor Temperaturanzeige richtig, Sauerstoffanzeige fehlerhaft	entsprechenden Sensor anstecken Sensor defekt -> zur Reparatur einschicken Überprüfen: Klinkenstecker im Sensorgehäuse abgesteckt? Dazu PG-Verschraubung öffnen und Stecker ganz vorschieben.
Er.11	Wert konnte nicht berechnet werden	Eine Meßgröße, die zur Berechnung benötigt wird, ist nicht vorhanden fehlender oder fehlerhafter (Überlauf/Unterlauf) Sensor

Fehler- und Systemmeldungen bei der Sauerstoff-Kalibration

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
Cal Err.1	Falsche Temperatur	Temperatur muß zwischen 5 und 40 °C liegen
Cal Err.3	Sensorsteigung zu niedrig	Kalibrationsumgebung prüfen (siehe 'Kalibration der Sauerstoffelek.') falls Fehler bestehen bleibt Sensorelement austauschen
Cal Err.4	Sensorsteigung zu hoch	Kalibrationsumgebung prüfen (siehe 'Kalibration der Sauerstoffelek.')
Cal Err.5	errechneter Offset zu groß	Kalibrationsumgebung prüfen (siehe 'Kalibration der Sauerstoffelek.') falls Fehler bestehen bleibt Sensorelement austauschen
Cal Err.6	Eingangssignal (Sauerstoffpartial-druck) zu groß	Kalibrationsumgebung prüfen (siehe 'Kalibration der Sauerstoffelek.') falls Fehler bestehen bleibt Sensorelement austauschen

Technische Daten

Meßbereiche

Sauerstoffkonzentration	0.0...100.0 % O_2
Sauerstoffpartialdruck	0...1100 hPa
Sensortemperatur	-20.0...50.0 °C
Druckeingabe:	500...2000 hPa abs.

Genauigkeiten Gerät (+/- 1Digit bei 1000hPa abs.)

Sauerstoffkonzentration	± 0.1% O_2
Sauerstoffpartialdruck	± 1 hPa
Sensortemperatur	± 0.2 °C

Nenntemperatur	25°C
Arbeitstemperatur	0 bis +50°C
Relative Feuchte	0 bis +95%r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur	-20 bis +70°C
Gehäuseabmessungen	142 x 71 x 26 mm (L x B x D) Gehäuse aus schlagfestem ABS, Folientastatur, Klarsichtscheibe. Frontseitig IP65, integrierter Aufstell-/Aufhängebügel
Gewicht	ca. 155 g (Gerät incl. Batterie)
Alarmfunktion:	Überwachung von Alarmgrenzen (% Sauerstoff), Meßbereichsgrenzen (%Sauerstoff und Temperatur) und Gerätefehler. Alarmgebung über Anzeigenelement und Schnittstelle und wahlweise zusätzlichen Alarmton (alle 2s)
Sauerstoffsensor	über 6-polige Mini-DIN-Buchse ansteckbar
Schnittstelle	serielle Schnittstelle (3.5 mm Klinkenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100 (siehe Zubehör) direkt an die RS232-Schnittstelle eines PC anschließbar.
Stromversorgung	9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) sowie zusätzliche Netzgerätebuchse (1.9 mm Innenstiftdurchmesser) für externe 10.5 - 12V Gleichspannungsversorgung. (passendes Netzgerät: GNG10/3000)
Stromaufnahme	ca. 1.5 mA, während akustischem Alarm ca. 2 mA
Anzeige	2 vierstellige LCD-Anzeigen (12.4mm bzw. 7mm hoch) für Meßwerte, bzw. für Min-, Max-Wert, Holdfunktion etc. sowie weitere Hinweispfeile.
Bedienelemente	insgesamt 6 Folientaster für Ein-/Aus-Schalter, Min- und Max-Wert-Speicher usw.
Min-/Max-Wertspeicher	Maximal- und der Minimalwert werden jede Messung gespeichert.
Holdfunktion	Auf Tastendruck werden die aktuellen Werte der Messungen gespeichert.
Automatik-Off-Funktion	Das Gerät schaltet sich, wenn für die Dauer der Abschaltverzögerung keine Taste gedrückt, bzw. keine Schnittstellenkommunikation vorgenommen wurde, automatisch ab. Die Abschaltverzögerung ist frei einstellbar zwischen 1-120 min oder ganz ausschaltbar.
EMV:	Das GMH 3691 entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

Operating Manual
Hand-held Measuring Device
GMH 3691 GL

for Gaseous Oxygen and Temperature

with Alarm Function, input of atmospheric pressure and 1- resp. 2-Point-Kalibration

Version 1.3

CE

How to Operate and Maintain Device:

a) When to replace battery:
If ⚠ and ´bAt´ are shown in the lower display the battery has been used up and needs to be replaced. The device will, however, operate correctly for a certain time.
If ´bAt´is shown in the upper display the voltage is too low to operate the device; the battery has been completely used up.
Please note: We recommend to take out battery if device is not used for a longer period of time.

b) Treat device and sensor carefully. Use only in accordance with above specification. (do not throw, hit against etc.).
Protect plug and socket from soiling.
Make sure to use sensors that are suitable for the GMH3690. Unsuitable measuring probes may lead to the destruction of the measuring device and the measuring probes.

c) When connecting the electrode the connector may not lock to the jack correctly. In such a case hold the connector not at the case but at the buckling protection of the cable during the plug in.
Don't connect electrode canted! If plug is entered correctly, it will slide in smoothly.

To disconnect sensor do not pull at the cable but at the plug

d) Mains operation:
When using a power supply device please note that operating voltage has to be 10.5 to 12 V DC.
Do not apply overvoltage!! Cheap 12V-power supply devices often have excessive no-load voltage. We, therefore, recommend using regulated voltage power supply devices. Trouble-free operation is guaranteed by our power supply GNG10/3000.
Prior to connecting the plug power supply device with the mains supply make sure that the operating voltage stated at the power supply device is identical to the mains voltage.

Safety Requirements:

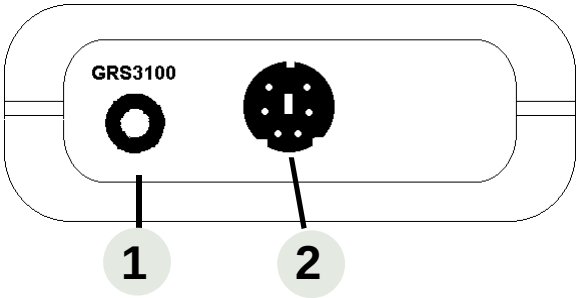
This device has been designed and tested in accordance with the safety regulations for electronic devices.
However, its trouble-free operation and reliability cannot be guaranteed unless the standard safety measures and special safety advises given in this manual will be adhered to when using the device.

1. Trouble-free operation and reliability of the device can only be guaranteed if the devide is not subjected to any other climatic conditions than those stated under "Specification".
2. If the device is transported from a cold to a warm environment condensation may cause in a failure of the function. In such a case make sure the device temperature has adjusted to the ambient temperature before trying a new start-up.
3. If device is to be connected to other devices (e.g. via serial interface) the circuitry has to be designed most carefully. Internal connection in third party devices (e.g. connection GND and earth) may result in not-permissible voltages impairing or destroying the device or another device connected.

   Warning: If device is operated with a defective mains power supply (short circuit from mains voltage to output voltage) this may result in hazardous voltages at the device (e.g. sensor socket, serial interface).
4. If there is a risk whatsoever involved in running it, the device has to be switched off immediately and to be marked accordingly to avoid re-starting.
   Operator safety may be a risk if:
   - there is visible damage to the device
   - the device is not working as specified
   - the device has been stored under unsuitable conditions for a longer time.

   In case of doubt, please return device to manufacturer for repair or maintenance.
5. **This device has not been designed for monitoring life-saving equipment. If this device is used to monitor such systems the manufacturer shall assume no liability for damages whatsoever.**

Connections

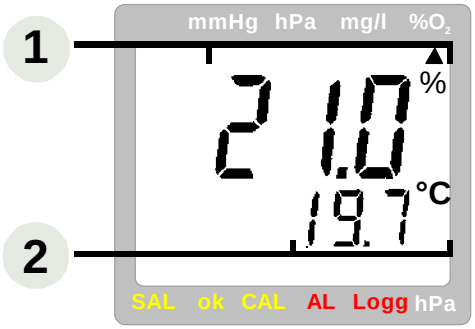


1 **Interface**: Connection for electrically isolated interface adapter (accessories: GRS 3100 or GRS3105)

2 **Connection for oxygen sensor with integrated temperature probe**

The **mains socket** is located at the left-hand side of the measuring instrument.

Displays



1 **Main display**

measuring value displayed:

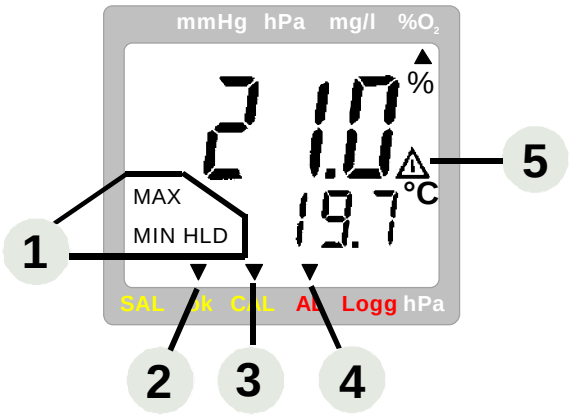
- **Oxygen concentration in %** ($\%O_2$)
- **Oxygen partial pressure** (hPa)

2 **Secondary display**

measuring value displayed:

- **Sensortemperature** (°C or °F)

Special Display Elements:



1 **Min/Max/Hold**: indicates if min., max. or hold values are displayed in the main and/or secondary display**.**

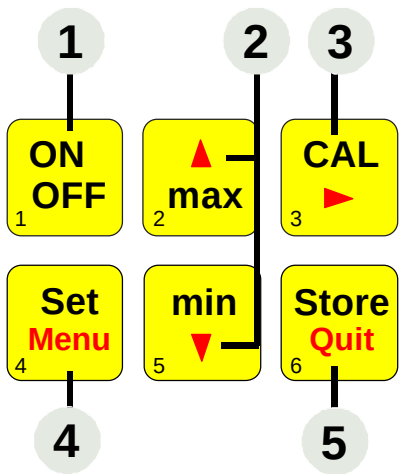
2 **ok-arrow**: indicates that oxygen and temperature values have been stable for a longer period of time

3 **CAL-arrow:** indicates that an automatic oxygen calibration is carried out.

4 **Alarm-arrow:** indicates an alarm by blinking

5 **Warning triangle:** indicates a low battery

Pushbuttons



1 **On/off key**

2 **min/max when taking measurements:**
press shortly: min. or max. meas. value will be displayed
press for 1 sec.: the min. or max. value will be deleted
up/down when configurating:
entering/changing of settings.

3 **CAL**:
press shortly: show state of the electrode
press for 2 sec: start oxygen calibration

4 **Set/Menu**:
press shortly (Set): change between oxygen concentration[%] and oxygen partial pressure [hPa].
press for 2 sec. (Menu): configuration call-up

5 **Store/Quit**:
measuring: holds current meas. value ('HLD' in display)
Set/Menu: acknowledge setting, return to measuring.

Configuration

For configuration of the device press "Set"-key (key 4) for 2 seconds.
Choose between the individual values that can be set by pressing the "Set"-key (key 4) again.
The individual values are changed by pressing the keys "▲" (key 2) or "▼" (key 5).
Use key "Store" (key 6) to leave configuration and to store settings.

'Pressure Abs.': Input of Absolute Pressure

500 .. 2000 hPa abs. The calculated oxigen values will refer to the entered absolute pressure

'Offset': Zero Point Displacement When Temperature is Measured

-3.0°C .. 3.0°C or -5.4°F .. 5.4°F: The zero point of the mesaurement will be displaced by the value set to compensate for sensor and measuring device deviations.

off: Zero displacement not activated (=0.0°)

'AL.': Alarm Functions

off: alarm function switched off

no.So: alarm function active, alarm will be displayed by the 'AL'-arrow.

on: alarm function active, alarm will be displayed by the 'AL'-arrow, additionally a short alarm will be sounded every 2 s.

'AL.Lo': Lower Alarm Limit (if alarm is active, only)

0.0 .. 100.0%: enter lower alarm limit.
the values entered have to be smaller or equal to the lower alarm limit (s.a.).

'AL.Hi': Upper Alarm Limit (if alarm is active, only)

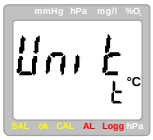
0.0 .. 100.0%: enter upper alarm limit.
the values entered have to be smaller or equal to the lower alarm limit (s.a.).

'CAL': Choice of Calibration

Air: simple 1 point calibration at atmospheric air (=20,95%)

2-Pt: 2 point calibration: one point = air, another point can be entered manually

'Unit t': Selection of Temperature Unit °C /°F



°C: All temperature values in degrees Celsius

°F: All temperature values in degrees Fahrenheit

'Power.off': Selection of Power-off Delay

1 .. 120: Power-off delay in minutes. Device will be automatically switched off as soon as this time has elapsed if no key is pressed/no interface communication takes place.

off: automatic power-off function deactivated (continuous operation, e.g. in case of mains operation)

'Address': Selection of Base Address

01, 11, 21, ..., 91: Base address for interface comunication.
Channel 1 will be addressed by the base address set, channels 2, 3 and 4 will have the following addresses.
(Example: base address 21 - channel 1 = 21, channel 2 = 22, channel 3 = 23, ...)

Using the interface converter GRS3105 it is possible to connect several devices to a single interface. As a precondition the base addresses of all devices must not be identical. In case several devices will be connected via one interface make sure to configurate the base addresses accordingly.

Special Functions - please note:

Input of absolute pressure ('P.Abs')

To get most accurate measurings the absolute pressure should be inspected both before calibration and measuring. The determinining pressure is the actual pressure at the sensor membrane. Keep in mind that gas flows may change the absolute pressure at the membrane and therefore may cause measuring errors!

Zero point displacement ('Offset') temperature

A zero point displacement can be carried out for the temperature measurements:

temperature displayed = temperature measured - offset

Standard setting: 'off' = 0.0°, i.e. no zero displacement taking place. The zero displacement is mainly used to compensate for sensor deviations. An offset, if any, will be displayed for a short while upon switching on of the device.

Alarm functions

If the alarm function has been activated (p.r.t. configuration), an alarm will be issued under the following circumstances:

- measuring value smaller or equalling lower alarm limit 'AL.Lo'
- measuring value higher or equalling upper alarm limit 'AL.Hi'
- no electrode connected or error in sensor
- measuring values exceeding/falling below measuring ranges
- battery voltage too low
- error in device ('Err.7')

The alarm function is supported by the interface, thus, it can easily be monitored by a computer connected.

Oxygen Measuring - please note

When measuring gases, please consider the following:

- Calibration and measuring are depending of the absolute pressure at the sensor!

Therefore check absolute pressure before calibration and measuring.

- Sensor temperature and gas temperature should be the same!

Temperature differences may cause additional measuring errors! It may take from several minutes up to several hours (depending on the measurement setup) until both temperatures are adjusted.
Temperature differences may cause additional measuring errors! In worst case condtions it may take up to several hours until both temperatures are adjusted. A suitable flow of the gas around the sensor element increases the adjustment significantly.

Application of the different sensor types GGO 369 und GOO 369

GGO 369 (closed sensor)

For measurements at atmosphere and in systems without over or under pressure the GGO 369 is sufficient. Additionally the GGO can be screwed impermeable to systems with low over or under pressure
The actual pressure has to be entered (p.r.t. ‚Configuration').The pressure will be compensated and no additional mesuring error will occur.

GOO 369 (open sensor)

The sensor is equipped with drillings at the end and because of its special construction the masuring gas streams optimally around the sensor. No pressure can appear while gas blows to the sensor, which otherwise would result in erroneous measurings. At ‚P.Abs' the atmosphereic pressure has to be entered.
The temperature compensation speed of the sensor also is optimized by this design. The measuring gas escapes into the air. Especially the measuring of gases from compressed gas bottles, where the expansion of the gas leaving the bottle lowers the temperature, is optimized with regard to the temperature compensation and pressure errors. The gas flow should be chosen in a suitable range, where no overpressure can happen, esp. if the sensor is connected directly to the source e.g. by means of a tube.

Calibration of The Oxygen Sensor

In order to compensate for ageing of the sensor, the sensor has to be calibrated at regular intervals. The device is equipped with two easy to handle calibration functions. We recommend to calibrate at least once a week or, for optimum measuring results, directly before starting the measuring process. Check absolute pressure before carrying out any calibration!

1-Point air calibration ('CAL Air')

Electrode has to be subjected to air (make sure that rooms are thoroughly aired).

Start calibration: press CAL **-key for 2 sec**.

The display will show 'CAL'; calibration will be automatically completed as soon as the measuring values for oxygen and temperature are stable. Then the electrode state will be shown for a short time (evaluation in 10% steps).

2-Point calibration ('CAL 2-Pt')

The electrode will be automatically calibrated to the oxigen concentration of atmospheric air (20.95%) and additionally to a second oxigen concentration of your choice.

1. Start calibration: press CAL **-key for 2 sec**.

2. Choice of first calibration point: Choose between manual value (display: '----') or atmospheric air (display: 'Air') with CAL -key

3. Calibration point 1

Expose sensor to the chosen gas and wait until temperatures of gas and sensor have adjusted.

- manual value ('----'): Enter actual concentration with max and min -keys
- 'Air' Value is automatically 20.95%

As long as the display is flashing, the sensor signal is not stable. Afterwards the value can be acknowledged with Store Quit.

4. Calibration point 2

same procedure as calibration point 1!

Then the electrode state will be shown for a short time (evaluation in 10% steps).

In case of **error messages** being displayed during the calibration process, please refer to our notes at the end of this manual! If a calibration cannot be carried out after an extended period of time, at least one of the measuring values in unstable (oxygen content, temperature). Please check your measuring arrangements.

The Serial Interface

All measuring and setting data of the device can be read and changed by means of the serial interfacee and a suitable electrically isolated interface adapter (GRS3100 or GRS3105). In order to avoid transmission errors, the are several security detects implemented.

The following **standard software packages** are available for data transfer:

-**EBS9M** 9-channel software to display all measuring value (channel 1..4)

-**EASYCONTROL**: Universal multi-channel software (EASYBUS-, RS485-, or GMH3000- operation possible) for real-time recording and presentation of measuring data in the ACCESS®-data base format.

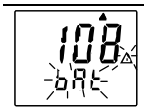
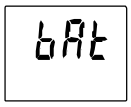
In case you want to develop your own software we offer a **GMH3000-development package** including

- a universally applicable Windows functions library ('GMH3000.DLL') with documentation that can be used by all 'serious' programming languages, suitable for:
  Windows 3.1™, Windows 3.11 for Workgroups™, Windows 95™, Windows 98™, Windows NT™
- Programming examples Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

The following interface functions will be supported:

Oxygen concentration	Oxygen partialpressure	Temperature	abs.pressure		
Channel 1	Channel 2	Channel 3	Channel 4	DLL-Code	Name/function
x	x	x	x	0	Read nominal value
			x	1	Set nominal value
x	x	x	x	3	Systemstatus lesen
x	x	x	x	6	Read min. value
x	x	x	x	7	Read max. value
x				12	Read ID-no.
x				22	Read min. alarm limit
x				23	Read max. alarm limit
x				32	Read configuration flags
x				102	Set min. alarm limit
x				103	Set max. alarm limit
x				160	Set configuration flags
x				174	Delet min. value
x				175	Delete max. value
x	x	x	x	176	Read min. meas. range
x	x	x	x	177	Read max. meas. range
x	x	x	x	178	Read meas. range unit
x	x	x	x	179	Read meas. range decimal point
x	x	x	x	180	Read meas. range meas. mode
		x		194	Set display unit
x	x	x	x	199	Set display meas. mode
x	x	x	x	200	Read display min.
x	x	x	x	201	Read display max.
x	x	x	x	202	Read display unit
x	x	x	x	204	Read display decimal point
x				208	Read channel count
x				210	Read electrode state
		x		216	Read offset correction
		x		217	Set offset correction
x				222	Read power-off delay
x				223	Set power-off delay
x				240	Reset device
x				254	Read program identification

Fault and System Messages

Display	Description	Remedy
SEnS Erro	No sensor or sensor defective	connect sensor sensor defective -> return sensor to manufacturer for repair
	Battery voltage too low, the device will only continue operation for a short time	replace battery
	Battery voltage low In case of mains op.: wrong voltage	replace battery replace power supply, if error continues to exist: device damaged
No display or **confused characters**	- Battery voltage too low - If mains op.: power supply defective or wrong voltage/polarity - System error - Device defective	replace battery check/replace mains supply disconnect battery or power supply, wait for a short time, reconnect return to manufacturer for repair
Err.1	Values exceeding measuring range Sensor/cable defective	check: are there any values exceeding the measuring range specified? ->meas. value too high -> replace
Err.2	Values below measuring range Sensor/cable defective	check: are there any values below the measuring range specified? ->meas. value too low -> replace
Err.7	System fault	switch on again: if fault continues to exist, device is damaged -> return to manufacturer for repair
Err.9	No sensor or error in sensor Temperature display correct, oxygen display incorrect	connect suitable sensor sensor defective -> return to manufacturer for repair check: mini-DIN plug in sensor housing connected? open PG-glanding and pull up plug as far as possible
Er.11	Value could not be calculated	one of the measuring values required for calculation is missing sensor missing or damaged (overflow/underflow)

Error and System Messages During Oxygen Calibration

Display	Description	Remedy
Cal Err.1	Wrong temperature	temperature has to be between 5 and 40°C
Cal Err.3	Sensor slope to low	check calibration environment (p.r.t. 'How to calibrate oxygen electrode')
Cal Err.4	sensor slope to high	check calibration environment (p.r.t. 'How to calibrate oxygen electrode')
Cal Err.5	calculated offset to large	check calibration environment (p.r.t. 'How to calibrate oxygen electrode')
Cal Err.6	input signal (O2-partial pressure) to high	check calibration environment (p.r.t. 'How to calibrate oxygen electrode')

Specification

Measuring ranges

Oxygen concentration	0.0...100.0 % O_2
Oxygen partial pressure	0...1100 hPa
Sensor temperature	-20.0...50.0 °C
pressure range:	500...2000 hPa abs.

Accuracy device (±1Digit at 1000hPa abs.)

Oxygen concentration	± 0.1% O_2
Oxygen partial pressure	± 1 hPa
Sensor temperature	± 0.2 °C

Nominal temperature	25°C
Operating temperature	0 to +50°C
Relative humidity	0 to +95%r.h. (non-condensing)
Storage temperature	-20 to +70°C
Housing dimensions	142 x 71 x 26 mm (L x W x D) impact-resistant ABS plastic housing, membrane keyboard, transparent panel. Front side IP65, integrated pop-up clip for table top or suspended use.
Weight	approx. 155 g (device incl. battery)
Alarm function:	monitoring of alarm limits (% oxygen), measuring range limits (%oxygen and temperature) and device faults alarm via display element and interface, additional audio alarm optional
Sensor connection:	6-pin Mini-DIN-socket
Interface	serial interface (3.5mm jack), serial interface can be connected to RS232 interface of a PC via electrically isolated interface adapter GRS3100 or GRS3105 (see accessories).
Power supply	9V-battery, type IEC 6F22 (included) as well as additional d.c.connector (dia of internal pin 1.9 mm) for external 10.5-12V direct voltage supply. (suitable power supply: GNG10/3000)
Power consumption	approx. 1.5 mA, during audio alarm approx. 2 mA
Display	2 four-digit LCD-displays (12.4mm or 7mm high) for measuring values or for min., max., values, Hold-function etc. as well as additional arrows.
Pushbuttons	6 membrane keys altogehter for on/off switch etc.
Min-/max-value memory	both the max. and the min. value for each measurement are memorized.
Hold function	press button to memorize current measuring values
Automatic-off-function	Device will be automatically switched off if no key is pressed/no interface communication takes place for the time of the switch-off delay. The switch-off delay can be set to values between 1 and 120 min. it can be completely deactivated.
EMC:	The GMH 3691 corresponds to the essential protection ratings established in the Regulations of the Council for the Approximation of Legislation for the member countries regarding electromagnetic compatibility (89/336/EWG). Additional fault: <1%